



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT
Postfach 12 06 29, 53048 Bonn, Tel. (02 28) 3 05-0

**Meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur
Spaltung von Kernbrennstoffen in der
Bundesrepublik Deutschland**

**Atomkraftwerke und Forschungsreaktoren,
deren Höchstleistung 50 kW thermische
Dauerleistung überschreitet**

Jahresbericht 2000

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	3
1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Atomkraftwerken	4
1.2 Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren	4
2. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Atomkraftwerken für das Jahr 2000	5
2.1 Atomkraftwerke in Betrieb	5
2.2 Atomkraftwerke in Stilllegung	9
3. Übersichtsliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2000	10
3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb	10
3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung	11
4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken	12
4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien	12
4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen	14
4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben	15
4.4 Aufschlüsselung nach Betriebszuständen	16
4.5 Aufschlüsselung nach Auswirkungen auf den Betrieb	17
4.6 Aufschlüsselung nach Art des Auftretens	19
4.7 Aufschlüsselung nach Systemen	19
4.8 Aufschlüsselung nach Ursachen	21
5. Zusammenfassung	22
6. Verzeichnis der Atomkraftwerke	24
7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren	25
8. Kriterien für die Anwendung der Meldekategorien	26
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)	27
10. Übersichtskarte Standorte, Atomkraftwerke	28
11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren	29
12. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	30

1. Einleitung

Der vorliegende Bericht¹⁾ enthält die Übersicht über die meldepflichtigen Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen (Atomkraftwerke und Forschungsreaktoren, deren Höchstleistung 50 kW thermische Dauerleistung überschreitet) der Bundesrepublik Deutschland, die im Jahr 2000 erfasst wurden und über die der Umweltausschuss des Deutschen Bundestages durch die vierteljährlichen Berichte unterrichtet wurde.

Seit 1975 sind die Betreiber der Atomkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland verpflichtet, meldepflichtige Ereignisse nach bundeseinheitlichen Meldekriterien an die atomrechtlichen Aufsichtsbehörden zu melden.

Mit der Inkraftsetzung der derzeit gültigen Fassung der "Meldekriterien für meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen" zum 1. Juli 1991 sind auch die Betreiber von Forschungsreaktoren, deren Höchstleistung 50 kW thermische Dauerleistung überschreitet, verpflichtet, meldepflichtige Ereignisse den atomrechtlichen Aufsichtsbehörden zu melden.

Mit der Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung AtSMV) vom 14. Oktober 1992 (BGBl. I S. 1766) wurde die Verpflichtung der Betreiber, derartige Ereignisse an die Aufsichtsbehörde zu melden, rechtsverbindlich festgelegt. Sinn und Zweck des behördlichen Meldeverfahrens ist es, sowohl den Sicherheitsstatus dieser Anlagen zu überwachen, als diesen auch mit den aus den gemeldeten Ereignissen gewonnenen Erkenntnissen im Rahmen der Aufsichtsverfahren zu verbessern. Die Meldungen stellen eine wesentliche Basis für die frühzeitige Erkennung etwaiger Mängel ebenso wie für die Vorbeugung gegen Auftreten ähnlicher Fehler in anderen Anlagen dar. Meldepflichtige Ereignisse werden entsprechend der ersten ingenieurmäßigen Einschätzung nach deren Auftreten den unterschiedlichen Meldekategorien zugeordnet (siehe Punkt 8).

Unabhängig vom behördlichen Meldeverfahren nach AtSMV erfolgt darüber hinaus die Einstufung der meldepflichtigen Ereignisse durch die Betreiber der Atomkraftwerke und der Forschungsreaktoren nach der siebenstufigen Bewertungsskala der Internationalen Atomenergiebehörde, der "International Nuclear Event Scale" - INES (siehe Punkt 9).

Bislang wurde bei der Auflistung der Meldungen in den Jahresberichten nicht zwischen in Betrieb bzw. in Stilllegung befindlichen Anlagen unterschieden. Angesichts der steigenden Zahl von Stilllegungsverfahren und angesichts des deutlich geringeren Gefahrenpotentials einer endgültig abgeschalteten Anlage werden ab diesem Jahresbericht die Ereignisse für in Betrieb befindliche und für in Stilllegung befindliche Reaktoranlagen getrennt aufgelistet. Die Zweckmäßigkeit dieser Trennung ergibt sich auch aus dem Übereinkommen über nukleare Sicherheit. Danach fällt eine Reaktoranlage nicht mehr unter das Übereinkommen, "sobald alle nuklearen Brennelemente endgültig aus dem Reaktorkern entfernt, in Übereinstimmung mit genehmigten Verfahren sicher gelagert worden sind und die staatliche Stelle einem Stilllegungsprogramm zugestimmt hat".

¹⁾ Redaktionsschluss: 31.03.2001

1.1 Gemeldete Ereignisse aus den Atomkraftwerken

Im vorliegenden Jahresbericht werden alle im Jahre 2000 gemeldeten Ereignisse aus in Betrieb, bzw. in Stilllegung befindlichen Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland in entsprechenden Übersichtslisten (siehe Punkt 2) dargestellt.

Bei dem Ereignis "Störung der Öffnungsfunktion einer Rückschlagklappe im Not- und Nachkühlsystem bei Wiederkehrender Prüfung" im Kernkraftwerk Biblis-B am 01.08.2000, über welches bereits im Vierteljahresbericht für das 3. Quartal 2000 berichtet wurde, stellte sich nach Abschluss der anschließenden weitergehenden Untersuchungen heraus, dass eine Meldepflicht nach der atomrechtlichen Meldeverordnung (AtSMV) nicht besteht. Dieses Ereignis ist deshalb nicht in der Übersichtsliste im Pkt. 2.1 aufgeführt.

Alle meldepflichtigen Ereignisse, die sich im Jahre 2000 ereigneten, werden nach den in Punkt 4 angegebenen Aspekten analysiert.

Das Verzeichnis der Atomkraftwerke (siehe Punkt 6) benennt alle Anlagen, aus denen im Jahre 2000 Ereignisse gemeldet wurden. Eine Übersichtskarte (siehe Punkt 10) zeigt die Standorte der Atomkraftwerke der Bundesrepublik Deutschland. Im Abkürzungsverzeichnis (siehe Punkt 12) werden die im Bericht verwendeten Abkürzungen erläutert.

1.2 Gemeldete Ereignisse aus den berichtspflichtigen Forschungsreaktoren

Im vorliegenden Jahresbericht werden die im Jahre 2000 gemeldeten Ereignisse aus den berichtspflichtigen in Betrieb, bzw. in Stilllegung befindlichen Forschungsreaktoren in entsprechenden Übersichtslisten (siehe Punkt 3) dargestellt.

Das Verzeichnis der Forschungsreaktoren (siehe Punkt 7) benennt alle Anlagen, aus denen im Jahr 2000 Ereignisse gemeldet wurden.

Eine Übersichtskarte (siehe Punkt 11) zeigt die Standorte der Forschungsreaktoren mit mehr als 50 kW thermischer Dauerleistung der Bundesrepublik Deutschland.

Die im Zusammenhang mit den Forschungsreaktoren verwendeten Abkürzungen sind ebenfalls im Abkürzungsverzeichnis (siehe Punkt 12) erläutert.

2. Übersichtliste der gemeldeten Ereignisse aus den Atomkraftwerken für das Jahr 2000

2.1 Atomkraftwerke in Betrieb

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
05.01.00	KRB-II-C	Funktionsstörung eines Notstromdieselaggregates	00/001	N	0
24.01.00	KKP-1	Leckage an einem Leckdampfcondensatkühler	00/004	N	0
27.01.00	KKG	Verzögerter Ablauf des Dieselbelastungsprogrammes bei Wiederkehrender Prüfung	00/005	N	0
27.01.00	GKN-2	Abkippen der RDB-Deckeltraverse bei der Handhabung	00/007	N	1
28.01.00	KWG	Undichtigkeit an einer Stutzenschweißnaht im nuklearen Nebenkühlwassersystem	00/002	N	0
28.01.00	KWB-A	Sporadisches Ansprechen einer Meldeeinheit im Reaktorschutz	00/006	N	0
01.02.00	KWB-B	RESA-Auslösung durch Niveauabsenkung in den Dampferzeugern	00/003	N	0
16.02.00	KKP-1	Nicht spezifikationsgerechte Schraubverbindungen an Sicherheitsventilen des Nachkühlsystems	00/008	N	0
27.02.00	KKU	Innere Leckage an einem Nachwärmekühler des Not- und Nachkühlsystems	00/011	N	0
03.03.00	KKG	Fehlende Zuschaltfreigabe für eine Nukleare Zwischenkühlwasserpumpe	00/020	N	0
09.03.00	KBR	Fertigungsbedingte Abweichungen von Konstruktionsmerkmalen an Manometer-Prüfventilen	00/012	N	0
15.03.00	KWG	Erhöhte Leckage an der Wellenabdichtung einer Kältemaschine	00/013	N	0
15.03.00	KWO	Nicht spezifikationsgerechte Funktion von Messumformer-Versorgungsbaugruppen	00/014	N	0
20.03.00	KWB-B	Versagen der automatischen Umschaltung einer Notstandsschaltanlage bei Wiederkehrender Prüfung	00/015	E	0
22.03.00	GKN-1	Wärmetauscherrohrleckage in einem nuklearen Zwischenkühler	00/016	N	0
27.03.00	KWG	Ausfall einer Hauptkondensatpumpe beim Abfahren	00/017	N	0
27.03.00	KKK	Ausfall einer Zeitüberwachungs-Baugruppe im dynamischen Logikteil des Reaktorschutzes	00/021	N	0
30.03.00	KKI-1	Nichtschließen einer Durchdringungsarmatur des Hilfsdampfsystems bei Anlagenstillstand	00/024	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
31.03.00	KKK	Vertauschung von Entwässerungsleitungen im Einspeisesystem	00/018	N	0
05.04.00	KMK	Fehlerhafte Absteuerung der Stellantriebe von Sicherheitsbehälter-Absperrarmaturen	00/023	N	0
09.04.00	KRB-II-C	Ausfall einer Zeitbaugruppe im Reaktorschutzsystem	00/025	N	0
09.04.00	KKI-1	Rissbefund in einer Nebenkühlwasserrücklaufleitung	00/026	N	0
10.04.00	KKU	Nichtauslösen einer CO ₂ -Löschanlage bei Wiederkehrender Prüfung	00/019	N	0
14.04.00	KKK	Handhabungsfehler bei der Remontage von RDB-Einbauten	00/022	N	0
17.04.00	KWG	Fehlansprechen der Notkühlkriterien in einer Redundanz beim Anfahren der Anlage	00/028	N	0
01.05.00	KKU	Nichtschließen einer Probenahmearmatur in der Dampferzeuger-Ab-schlämmung bei Wiederkehrender Prüfung	00/029	N	0
10.05.00	GKN-1	Fehlerhafte sekundärseitige Lastabsenkung und nichterfolgter Stabeinwurf	00/030	N	1
11.05.00	KKU	Nichterreichen der spezifizierten Förderhöhe einer Leckageergänzungspumpe bei Wiederkehrender Prüfung	00/034	N	0
17.05.00	KKE	Ausfall einer Zeitgliedbaugruppe im Reaktorschutzsystem	00/032	N	0
18.05.00	KKE	Nichtverfügbarkeit des Feuerlöschwassersystems infolge Spannungsausfall	00/033	N	0
21.05.00	KKB	Hinweis auf einen Auslegungsmangel an Kühlwasserklappen	00/042	N	0
25.05.00	GKN-1	Leckage am Siebrohr der Taproggeanlage des nuklearen Nebenkühlwasser-systems	00/039	N	0
27.05.00	KKB	Reaktorschnellabschaltung beim Anfahren der Anlage	00/038	N	0
29.05.00	KWB-B	Defekte Brennelemente beim Sippingtest	00/040	N	0
30.05.00	KWG	Ausfall eines Notspeisedieselgenerators bei Wiederkehrender Prüfung	00/037	N	0
02.06.00	KKP-1	Nicht spezifikationsgerechte Verbindungsbuchsen an Armaturen mit Stellantrieb	00/046	N	0
03.06.00	KKP-1	Fehlende Schraube an einer ehemaligen Inbetriebsetzungsmessung im Reaktordruckbehälter	00/047	N	0
04.06.00	GKN-1	Ausfall der Eigenbedarfsversorgung bei Anlagenstillstand	00/041	N	0
05.06.00	GKN-1	Leckage in den Ringraum beim Wiederauffüllen eines Teilabschnittes des Nuklearen Zwischenkühlsystems	00/048	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
11.06.00	KKG	Nichtschließen einer Absperrarmatur in Not- und Nachkühlsystem bei Wiederkehrender Prüfung	00/045	N	0
13.06.00	GKN-1	Rissbefunde an Kleinleitungen der Druckhalter-Armaturenstation	00/049	N	0
16.06.00	KWB-B	Nicht schaltbereite Kältemaschine bei einer Wiederkehrenden Prüfung	00/050	N	0
16.06.00	KBR	Anregung von Reaktorschutzsignalen bei Anlagenstillstand	00/071	N	0
24.06.00	KWO	Kurzzeitige Spannungslosigkeit einer Notstromschiene in der Revision	00/051	N	0
25.06.00	KKG	Lose Fußmutter eines Brennelementes auf der Stauplatte des unteren Kerngerüstes	00/053	N	0
26.06.00	KKG	Beläge an Vorsteuerventilen der Druckhalter-Sicherheitsventile	00/054	N	1
28.06.00	KKS	Schaden an einem Kompressor des Abgassystems	00/063	N	0
30.06.00	KKG	Nichtschließen eines Hauptspeisewasser-Absperrschiebers bei Wiederkehrender Prüfung	00/055	N	0
30.06.00	KKU	Defekter Kabelendverschluss an einem Notstromtransformator	00/057	N	0
04.07.00	KKK	Unverfügbarkeit eines rotierenden Umformers aufgrund eines Schadens an seiner Generatorwelle	00/052	N	0
05.07.00	KKG	Folgeschaden aufgrund eines Brandes nach Ölaustritt an einer Hauptkühlmittelpumpe	00/058	N	0
07.07.00	KWB-A	Ausfall einer Sperrwasserpumpe	00/059	N	0
13.07.00	KWB-A	Undichtigkeit in einem Dampferzeuger	00/060	N	0
19.07.00	KWO	Reaktorschnellabschaltung beim Anfahren der Anlage	00/062	N	0
23.07.00	KKK	Riss am Druckmessstutzen einer Nebenkühlwasserpumpe	00/061	N	0
24.07.00	KKE	Befunde an Elektrolytkondensatoren im Reaktorschutzsystem	00/064	N	0
27.07.00	KKU	Lagerschaden an einer Nuklearen Nebenkühlwasserpumpe	00/065	N	0
02.08.00	KKU	Ausfall der Fettversorgung der Notstandsnebenkühlwasserpumpe	00/067	N	0
09.08.00	KKG	Ausfall einer Beckenkühlpumpe beim betrieblichen Zuschalten	00/069	N	0
18.08.00	KWB-B	Ausfall eines Zuluftventilators infolge Lagerschadens des Antriebsmotors	00/070	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
18.08.00	KBR	Sporadisches Ansprechen der Drehmoment-Absteuerung eines 3-Wege-Ventils des nuklearen Nachkühlsystems	00/072	N	0
09.09.00	KWB-A	Tropfleckage in einer Rohrleitung der Abwasseraufbereitung	00/073	N	0
11.09.00	KWB-A	Störung an der Umschaltautomatik einer Schiene der 10-kV-Eigenbedarfsversorgung	00/074	N	0
13.09.00	KKK	Nichtöffnen der Kondensationskammer-Eintrittsarmatur eines Sicherheitsbehälter-Rückförderstranges bei Wiederkehrender Prüfung	00/075	N	0
14.09.00	KMK	Undichtigkeit von Gebäudeabschlussklappen des Lüftungssystems bei einer Prüfung	00/080	N	0
26.09.00	KWB-A	Nichtöffnen einer Absperrarmatur im Nebenkühlwassersystem bei Wiederkehrender Prüfung	00/076	N	0
28.09.00	GKN-1	RESA-Auslösung durch versehentliche Betätigung eines Schlüsselschalters	00/078	N	0
04.10.00	KKE	Leckage an der Prüfleitung einer Notnebenkühlwasserpumpe	00/077	N	0
08.10.00	KKP-2	Reaktorschnellabschaltung durch Abschaltung aller Hauptkühlmittelpumpen infolge einer Störung im Sicherheitskomponentenkühlsystem	00/081	N	0
10.10.00	KKK	Einschaltversagen einer Nebenkühlwasserpumpe im Betriebskühlkreis 2 bei Wiederkehrender Prüfung	00/079	N	0
20.10.00	KMK	Nichtschließen von Brandschutzklappen bei Wiederkehrender Prüfung	00/085	N	0
23.10.00	KWB-A	Rissanzeigen in einer Schweißnaht einer Anschlussleitung an die Hauptkühlmittelleitung	00/084	N	0
06.10.98	KKB	Abweichung vom spezifizierten Zustand in der Speisewassermengenmessung	00/083	N	0
31.10.00	GKN-2	Unvollständiges Schließen eines Rückschlagventils in der Saugleitung eines Nachkühlstranges	00/086	N	0
03.11.00	KRB-II-B	Fehlerhafte Druckanzeige im Feuerlöschnetz bei einer Wiederkehrenden Prüfung	00/087	N	0
26.11.00	KKP-1	Befund an der Rohrleitungshalterung einer Stoßbremse im Schnellabschaltssystem	00/088	N	0
29.11.00	KWB-A	Nichtöffnen eines Durchgangsventils im Feuerlöschnetz bei Wiederkehrender Prüfung	00/090	N	0
30.11.00	KWB-A	Störung in der Spannungsüberwachung einer Notstromschaltanlage bei Wiederkehrender Prüfung	00/091	N	0

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
02.12.00	KKB	Defekte Membran an einer Entlastungsarmatur des Schnellabschaltsystems	00/089	N	0
12.12.00	KKP-2	Schaden an einer Gleitringdichtung einer Nachkühlpumpe	00/094	N	0
15.12.00	KKB	Schaden an einer Nebenkondensatleitung	00/093	N	0

2.2 Atomkraftwerke in Stilllegung

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.	Kat.	INES
12.02.00	MZFR	Ausfall der zentralen Methangasversorgung	00/010	N	0
02.03.00	KGR	Rückführung eines Waggons mit Schrott aufgrund festgestellter Aktivität	00/009	E	0
19.04.00	MZFR	Ausfall von Gefahrenmeldesignalen aufgrund des versehentlichen Durchschneidens eines Kabelstrangs	00/035	N	0
02.05.00	MZFR	Ausfall des Hubantriebs für die Abschirmglocke	00/036	N	0
03.05.00	KGR	Bruch eines Sicherungsstiftes an der Anschlagereinrichtung des Bügelhubwagens	00/027	N	0
16.05.00	AVR	Nichtschließen einer Brandschutzklappe bei Wiederkehrender Prüfung	00/031	N	0
29.05.00	AVR	Ausfall der Rauchmeldeanlage Kabelkanal	00/043	N	0
30.05.00	AVR	Ausfall der Rauchmeldeanlage Biologischer Schild	00/044	N	0
05.07.00	KNK-II	Teilausfall einer Aktivitätsmessstelle in der Abluft	00/056	N	0
26.07.00	MZFR	Ausfall des Zugseilantriebes und der Greifersteuerung der Abschirmglocke bei Demontagearbeiten	00/066	N	0
16.10.00	AVR	Ausfall der Rauchmeldeanlage Kabelkanal	00/082	N	0
30.11.00	MZFR	Ausfall der Umschaltautomatik der Tritiummessstelle für das Reaktorgebäude	00/092	N	0
16.12.00	MZFR	Ausfall der Umschaltautomatik der Tritiummessstelle für das Reaktorgebäude	00/095	N	0

3. Übersichtliste der gemeldeten Ereignisse aus den Forschungsreaktoren für das Jahr 2000

3.1 Forschungsreaktoren in Betrieb

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.(F)	Kat.	INES
06.01.00	FRG-1	Spannungslosigkeit einer Notstromschiene infolge Ausfall eines Notstrom-aggregates	00/001	N	0
11.02.00	FRG-1	Kleinstleckage an einem Verteilerrohr der Notkühlung	00/002	N	0
14.03.00	FRM	Reaktorschnellabschaltung nach Ausfall der Hochspannungsversorgung eines Neutronenflussmesskanals	00/003	N	0
10.05.00	FRJ-2	Versehentliche Abschaltung des Reaktors über Handschalter und anschließende Unterbrechung der Stromversorgung einer Abschaltpumpe	00/007	N	0
23.05.00	BER II	Reaktorschnellabschaltung durch Überschreitung der zulässigen Reaktorleistung infolge Störung des Reaktorregelkanals	00/005	N	0
06.08.00	FRJ-2	Reaktorschnellabschaltungen nach Ausfall der externen Stromversorgung und beim Wiederauffahren	00/008	N	0
05.09.00	BER II	Reaktorschnellabschaltung durch Überschreitung der zulässigen Reaktorleistung infolge Fehlbedienung	00/009	N	0
09.10.00	FRG-1	Verformungen an Kompensatoren in der Notabluftanlage	00/010	N	0
11.11.00	BER II	Reaktorschnellabschaltung durch Ausfall der Hauptwärmesenke	00/013	N	0
08.12.00	FRMZ	Fehlfunktion des Brennelement-Manipulators beim Ziehen eines Brennelementes	00/014	N	0
12.12.00	BER II	Reaktorschnellabschaltung infolge Fehlansprechen des Grenzwertes für die maximal zulässige Schiefelast	00/015	N	0

3.2 Forschungsreaktoren in Stilllegung

Ereignis-Datum	Anlage	Ereignis	Er.-Nr.(F)	Kat.	INES
27.03.00	RFR	Nichtverfügbarkeit des Dieselnostromaggregates bei Wiederkehrender Prüfung	00/004	N	0
23.05.00	RFR	Ausfälle von Aerosolmonitoren der Fortluftüberwachung	00/006	N	0
04.10.00	RFR	Ausfall der Brandmelder für den Aufstellungsraum des Notstromaggregates	00/011	N	0
07.11.00	FMRB	Ausfall der Meldeanlage der Strahlenschutzmonitore	00/012	N	0
05.12.00	TRIGA HD II	Ausfall der Ruf- und Warnanlage durch Brand einer Kabeltrasse im Reaktor-gebäude	00/016	N	0
25.12.00	FMRB	Ausfall der Druckluftversorgung für die Steuerung der Lüftungsklappen	00/017	N	0

4. Analyse der meldepflichtigen Ereignisse in Atomkraftwerken

Im Jahre 2000 ereigneten sich 94 meldepflichtige Ereignisse in Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland. Im folgenden werden die 94 erfassten Ereignisse unter verschiedenen Gesichtspunkten näher analysiert. Die Analyse beinhaltet eine Aufschlüsselung der Ereignisse nach:

1. Meldekategorien
2. INES-Stufen
3. Aktivitätsabgaben
4. Betriebszuständen
5. Auswirkungen auf den Betrieb
6. Art des Auftretens
7. Systemen
8. Ursachen

4.1 Aufschlüsselung nach Meldekategorien

In der folgenden Tabelle sind die meldepflichtigen Ereignisse nach den unter Punkt 8 des Berichtes erläuterten Meldekategorien S, E, N und V aufgeschlüsselt:

Kategorie	Anzahl	Prozent
S	0	0
E	2	2
N	92	98
V	0	0
Gesamtzahl der Ereignisse	94	100

98 % der meldepflichtigen Ereignisse fallen unter die Kategorie N. Das sind 92 Ereignisse von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung.

2000 wurde kein Ereignis in der Kategorie S gemeldet. Zwei meldepflichtige Ereignisse (2 %) wurden in der Kategorie E erfasst.

Meldepflichtige Ereignisse der Kategorie E

- *Rückführung eines Waggons mit Schrott aufgrund festgestellter Aktivität*
Kernkraftwerk Greifswald, KGR, 02.03.00, Ereignis-Nr.: 00/009, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Bei der Eingangskontrolle (radiologische Messungen) eines mit 51,4 t Schrott aus dem Kernkraftwerk Greifswald beladenen Waggons im Stahlwerk Hennigsdorf wurde am 25.02.00 Radioaktivität festgestellt. Daraufhin wurde die Rückführung des Waggons mit dem Schrott an den Betreiber des KGR veranlasst. Bei der Untersuchung des am 02.03.00 auf dem Gelände des KGR eingetroffenen Waggons wurde ein Profilträger in der Schrottladung entdeckt, auf dem sich Verunreinigungen (ca. 936 g) in Form von Schlacke und Sand befanden. Der Profilträger gehört zu einem verschrotteten Waggon, der für innerbetriebliche Transporte von radioaktiven Baugruppen benutzt wurde. Die genaue Untersuchung ergab, dass die festgestellte Aktivität durch ein ca. 5,2 mg leichtes Partikelteilchen verursacht wurde. Die ermittelte Dosisleistung an der Außenseite des Waggons lag nicht oberhalb der Umgebungswerte.

Der Betreiber hat inzwischen eine Reihe von Maßnahmen getroffen (u.a. Verschärfung der Kontrollvorschriften), die zukünftig verhindern sollen, unbemerkt Kontamination nach außen zu verschleppen.

Da im vorliegenden Fall radioaktive Stoffe aus der Anlage in Bereiche außerhalb betrieblicher Überwachungsbereiche verschleppt wurden und dabei die nach der Strahlenschutzverordnung geltende Freigrenze überschritten wurde, wurde das Ereignis gemäß AtSMV vom Betreiber ordnungsgemäß in der Kategorie E (Eilmeldung) gemeldet.

- *Versagen der automatischen Umschaltung einer Notstandsschaltanlage bei Wiederkehrender Prüfung*
Kernkraftwerk Biblis Block B, KWB-B, 20.03.2000, Ereignis-Nr. 00/015, Meldekategorie E, INES-Stufe 0

Die Anlage befand sich im Teillastbetrieb. Am 20. März 2000 schaltete bei einer Wiederkehrenden Prüfung der Umschaltautomatik einer Notstandsschaltanlage zur Einspeisung von 380 V aus dem Block A für den Block B der Leistungsschalter nicht ein. Ursache dafür war ein ausgelöster Sicherungsautomat. Durch den Sicherheitsfall wurde der Leistungsschalter der Zweiteinspeisung (vom Block A) nicht eingeschaltet. Die Überprüfung aller Baugruppen für die automatische Umschaltung, des Leistungsschaltereinschubes und der Verdrahtung der Notstandsschaltanlage während der Revision 2000 war ohne Befund. Die Ursache für den Sicherheitsfall konnte nicht nachvollzogen werden. Die Notstandsschaltanlage war für ca. 1 Stunde spannungslos. Unmittelbare Auswirkungen auf den Anlagenbetrieb hatte dies nicht, da die Nichtverfügbarkeit einer der zwei Notstandsschaltanlagen für 10 Stunden zulässig ist. Das Notstandssystem dient der Beherrschung von Notstandsfällen. Das sind Ereignisse mit sehr geringer Eintrittswahrscheinlichkeit, bei denen aus dem jeweils nicht betroffenen Block der Doppelblockanlage Biblis eine Speisewasser- oder Borsäureeinspeisung in den gestörten Block möglich ist.

Das vorliegende Ereignis war vom Betreiber vorläufig in der Meldekategorie N gemeldet worden. Bei den weiteren Untersuchungen wurde festgestellt, dass während der spannungslosen Phase der Notstandsschaltanlage für verschiedene Absperrarmaturen im Notstandssystem ein Öffnen oder Schließen nicht möglich war. Deshalb wurde das Ereignis gemäß den Meldekriterien der Meldeverordnung (AtSMV) in die Meldekategorie E (Eilmeldung) höhergestuft. Eine Freisetzung von Radioaktivität oder sonstige relevante Schäden für Personen und die Umwelt waren mit dem Ereignis nicht verbunden.

4.2 Aufschlüsselung nach INES-Stufen

In der folgenden Tabelle sind die meldepflichtigen Ereignisse nach der unter Punkt 9 des Berichtes erläuterten internationalen Bewertungsskala (INES) aufgeschlüsselt:

INES-Stufe	Anzahl	Prozent
0	91	97
1	3	3
≥ 2	0	0
Gesamtzahl der Ereignisse	94	100

91 Ereignisse (INES-Stufe 0, unterhalb der Skala) hatten keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung.

3 Ereignisse (INES-Stufe 1, betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) stellten eine Abweichung von den zulässigen Bereichen für den sicheren Betrieb der Anlage dar. Dies betrifft technische oder betriebliche Störungen, die zwar die Sicherheit insgesamt nicht beeinträchtigen, aber auf Mängel bei den Sicherheitsvorkehrungen hinweisen.

Ereignisse der INES-Stufe 2 (Störfall) oder höher traten nicht auf.

Meldepflichtige Ereignisse der INES-Stufe 1

- *Abkippen der RDB-Deckeltraverse bei der Handhabung*
Kernkraftwerk Neckarwestheim 2, GKN-2, 27.01.2000, Ereignis-Nr. 00/007, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Beim Brennelementewechsel ist zum Transport des Reaktordruckbehälterdeckels (RDB-Deckel) eine Traverse erforderlich, die einer Wiederkehrenden Prüfung zu unterziehen ist. Bei der Handhabung mit dem Reaktorgebäudekran zu einer solchen zerstörungsfreien Prüfung am 27.01.2000 stürzte die RDB-Deckeltraverse ab, weil eines der drei verwendeten Anschlagmittel gerissen war. Sie schlug aus ca. 1m Höhe auf der Betonabdeckung der Reaktorgrube auf. Die Traverse wurde einer nochmaligen Prüfung unterzogen und beschädigte Schrauben wurden ausgetauscht. Die Beschädigung an den Betonteilen war unbedeutend (Schutzanstrich). Der Betreiber hat das Ereignis in die Kategorie N gemäß der atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung und zunächst in die Stufe 0 der internationalen Bewertungsskala INES eingeordnet. Neben Mängeln in der Prüfanweisung lagen Kenntnisstanddefizite des Personals beim Einsatz des Kantenschutzes für Anschlagmittel vor, betriebliche Regelungen wurden nicht beachtet. Im Zuge der Sachermittlung des Ereignisses durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde und den dabei festgestellten Defiziten und Mängeln im administrativen Bereich wurde eine Höherstufung nach INES 1 vorgenommen.

- *Fehlerhafte sekundäre Lastabsenkung und nicht erfolgter Stabeinwurf*
Kernkraftwerk Neckarwestheim 1, GKN-1, 10.05.2000, Ereignis-Nr. 00/030, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Die Anlage war am 10.05.2000 mit 93 % Reaktorleistung (Streckbetrieb) in Betrieb. Für eine Instandhaltung in der Neutronenflussinstrumentierung (Austausch eines Gliederzuges mit 4 Messkammern) wurden Simulationen in der Software der digitalen Leittechnik der Reaktorleistungsbegrenzung durchgeführt. Diese Simulationen führten ungewollt zu einer schnellen Absenkung der Generatorleistung und zur Blockade der Signale für den Einwurf und das Fahren der Steuerstäbe für die Regelung der Reaktorleistung. Die Simulationen wurden daraufhin aufgehoben und der Anlagenzustand wieder normalisiert. Das Reaktorschutzsystem mit der Schnellabschaltfunktion stand uneingeschränkt zur Verfügung. Auslösegrenzwerte wurden während des Ereignisablaufes nicht erreicht. Es wurden keine Sicherheitseinrichtungen angefordert.

Eine Freisetzung von Radioaktivität oder sonstige relevante Schäden für Personen und die Umwelt waren mit dem Ereignis nicht verbunden.

Durch einen Fehler bei der Software-Bearbeitung wurden die Begrenzungseinrichtungen, die Teil des gestaffelten Sicherheitskonzeptes sind, derart gestört, dass eine Begrenzungsfunktion (Steuerstabeinwurf) ausgefallen war. Wegen dieser übergeordneten Bedeutung wurde das Ereignis in die INES-Stufe 1 eingeordnet.

- *Beläge an Vorsteuerventilen der Druckhalter-Sicherheitsventile*
Kernkraftwerk Grafenrheinfeld, KKG, 26.06.2000, Ereignis-Nr. 00/054, Meldekategorie N, INES-Stufe 1

Die Anlage befand sich in Revision/Brennelementwechsel. Bei der Inspektion der federbelasteten Steuerventile für die im Jahre 1999 eingebauten Druckhalter-Sicherheitsventile wurden an fünf von acht Steuerventilen Beläge auf den Spindelführungsbuchsen festgestellt. Durch Einträge von ferritischen Verunreinigungen bei der Herstellung der Buchsen und Einwirkung von Luftfeuchtigkeit bei einem längeren Anlagenstillstand kam es zur Korrosion an den Buchsen und somit zu einer Beeinträchtigung der Leichtgängigkeit der Ventilspindeln. Alle acht Vorsteuerventile wurden gegen solche mit betriebsbewährten stellierten Führungsbuchsen ausgetauscht.

Trotz der festgestellten Befunde hätten beide Druckhalter-Sicherheitsventile im Anforderungsfall mit der vorgegebenen Ansprechtoleranz geöffnet. Die Bedeutung des Ereignisses liegt in seiner systematischen Fehlerursache. Da mehrere Komponenten in redundanten Einrichtungen, die die gleiche Sicherheitsfunktion gewährleisten (Druckentlastung des Primärkreislaufes) von diesem Mangel betroffen waren, wurde das Ereignis in die INES-Stufe 1 eingeordnet.

4.3 Aufschlüsselung nach Aktivitätsabgaben

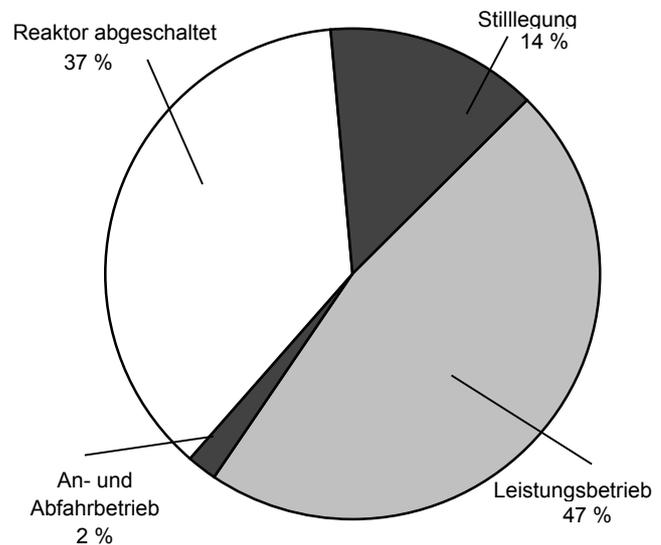
Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser sind im Zusammenhang mit meldepflichtigen Ereignissen nicht aufgetreten.

Bei einem Ereignis (KGR, Ereignis-Nr.: 00/009) kam es zu einer Verschleppung radioaktiver Stoffe aus dem betrieblichen Überwachungsbereich, wobei keine relevanten Schäden für Personen oder die Umgebung zu verzeichnen waren (siehe Punkt 4.1).

4.4 Aufschlüsselung nach Betriebszuständen

Die folgende Tabelle beinhaltet eine Analyse der gemeldeten Ereignisse nach den Betriebszuständen "Leistungsbetrieb", "An- und Abfahrbetrieb", "Reaktor abgeschaltet" und "Stilllegung". Maßgeblich für die Zuordnung war dabei der Zeitpunkt, zu dem das meldepflichtige Ereignis festgestellt wurde.

Betriebszustand	Anzahl	Prozent
Leistungsbetrieb (Voll- bzw. Teillast)	44	47
An- und Abfahrbetrieb (einschl. Leistungsänderung)	2	2
Reaktor abgeschaltet (Stillstand, Revision, BE-Wechsel, Umbau)	35	37
Stilllegung	13	14
Gesamtzahl der Ereignisse	94	100



Im Durchschnitt waren die Atomkraftwerke 2000 ca. 9 %^{*)} des Jahres für Revisionen, Reparaturen oder Brennelementwechsel abgeschaltet. In den Abschalt- und Stillstandszeiten der in Betrieb befindlichen und betriebsbereiten Anlagen wurden 37 % der in 2000 gemeldeten Ereignisse registriert. Dies erklärt sich aus den umfangreichen Wartungs- und Prüfungsmaßnahmen, die während dieser Zeiten durchgeführt werden. Dabei ist anzumerken, dass es gerade das Ziel der Vielzahl von Prüfungsmaßnahmen ist, Mängel rechtzeitig zu erkennen.

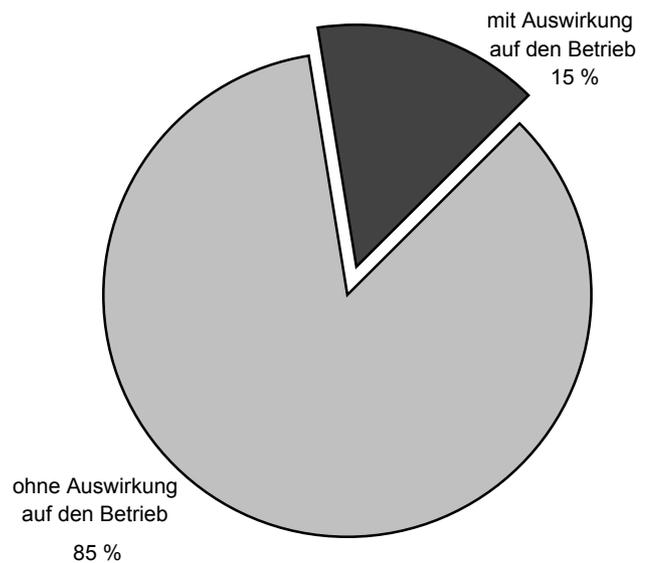
14 % der Ereignisse traten in den endgültig abgeschalteten Anlagen auf.

^{*)} Nicht enthalten sind die Anlage KMK und alle endgültig abgeschalteten bzw. in Stilllegung befindlichen Anlagen (siehe auch Übersichtskarte Punkt 10).

4.5 Aufschlüsselung nach Auswirkungen auf den Betrieb

Im folgenden werden die Auswirkungen der meldepflichtigen Ereignisse auf den Leistungsbetrieb sowie An- und Abfahrbetrieb der Atomkraftwerke dargestellt. Meldepflichtige Ereignisse während des Stillstandes, bzw. bei abgeschaltetem Reaktor werden nicht berücksichtigt, da in diesen Fällen als Auswirkung auf den Betrieb allenfalls die Verlängerung eines ohnehin vorliegenden Anlagenstillstandes in Frage kommt.

Auswirkung auf den Betrieb	Anzahl	Prozent
Keine Auswirkung	39	85
Leistungsreduktion	1	2
Abfahren	1	2
Schnellabschaltung - automatisch	4	9
- von Hand	1	2
Summe der Ereignisse	46	100



Insgesamt 46 meldepflichtige Ereignisse traten während des Leistungsbetriebes oder während des An- und Abfahrbetriebes der Anlagen auf. Der überwiegende Anteil (85 %) dieser Ereignisse hatte keinen Einfluss auf den Betrieb der Atomkraftwerke.

Dafür gibt es u.a. folgende Gründe:

- Systeme, die für die Sicherheit oder die Verfügbarkeit der Atomkraftwerke Bedeutung haben, sind in der Regel redundant, d.h. mehrsträngig ausgelegt. Tritt in einem solchen System ein Fehler auf, so ergeben sich im allgemeinen keine Betriebseinschränkungen.
- Ein großer Teil der gemeldeten Mängel wurde bei Prüfungen entdeckt. Da die entsprechenden Systeme für die Prüfung überwiegend gezielt freigeschaltet werden oder aber in Bereitschaft stehen (Sicherheitssysteme), hat die Aufdeckung eines Fehlers keinen unmittelbaren Einfluss auf den Leistungsbetrieb.
- Eine Reihe von Systemen wird für den Leistungsbetrieb eines Atomkraftwerkes nicht direkt benötigt (z.B. Geräte zur Brennelement-Handhabung, Transporteinrichtungen usw.). Störungen in diesen Systemen haben in der Regel ohnehin keine Auswirkungen auf den Leistungsbetrieb.

Bei 7 der 46 meldepflichtigen Ereignissen während des Leistungsbetriebs und des An- und Abfahrbetriebs (15 %) kam es zu vorübergehenden Betriebseinschränkungen. Solche Betriebseinschränkungen können sich ergeben durch:

- automatische Leistungsreduktionen, die durch die dem Reaktorschutzsystem vorgelagerten Schutzbegrenzungen bei Störungen in der Anlage ausgelöst werden. Diese Leistungsreduktionen können nach Behebung der Störung rückgängig gemacht werden.
- Ereignisse, die das Abfahren oder Abschalten der Anlage von Hand erforderlich machen, z.B. falls Reparaturen erforderlich werden, die nur im Stillstand der Anlage durchgeführt werden können.
- Schnellabschaltung des Reaktors.

Bei 5 der 46 meldepflichtigen Ereignisse während des Leistungsbetriebes und während des An- und Abfahrbetriebes kam es als Folge einer Störung zu einer Reaktorschnellabschaltung, die in drei Fällen durch Fehler bei Prüfungen, bzw. Wartung verursacht wurden. Sonstige Ursachen für eine Reaktorschnellabschaltung sind u.a. solche Abweichungen der Betriebsparameter der Anlage von den Sollwerten, die zu einem Ungleichgewicht zwischen Wärmezeugung und Wärmeabfuhr im Reaktor führen können. Die nachfolgende (rechte) Tabelle zeigt die Verteilung der Reaktorschnellabschaltungen auf die Anlagenbereiche, in denen die auslösenden Ereignisse auftraten.

Ursache	Anzahl
Fehler bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	3
Sonstige	2
Summe	5

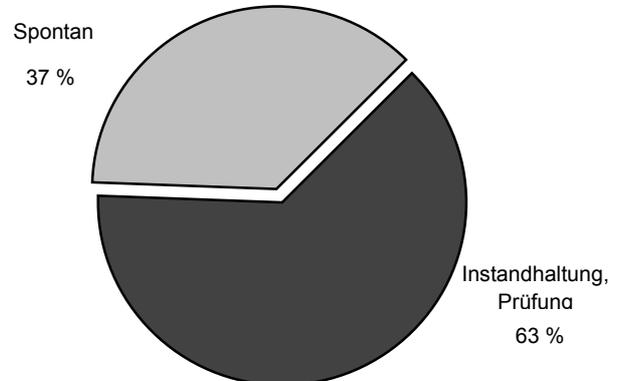
Anlagenteil	Anzahl
Wasser-Dampf-Kreislauf einschließlich Turbine und Generator	2
Sicherheitseinrichtungen	2
Reaktorkühlkreis	1
Summe	5

Bei der Wertung der Reaktorschnellabschaltung muss weiterhin berücksichtigt werden, dass eine Schnellabschaltung als solche kein Störfall ist. Vielmehr ist die Reaktorschnellabschaltung eine vorsorgliche, sicherheitsgerichtete Maßnahme mit dem Ziel, bei Störungen das Erreichen unzulässiger Betriebszustände zu verhindern.

4.6 Aufschlüsselung nach Art des Auftretens

Eine weitere Differenzierung der erfassten Ereignisse kann nach der Art ihres Auftretens vorgenommen werden.

Art des Auftretens	Anzahl	Prozent
spontan	35	37
bei Prüfung, Wartung, Instandsetzung	59	63
Gesamtzahl der Ereignisse	94	100



37 % der meldepflichtigen Ereignisse traten spontan auf. Sie wurden hauptsächlich verursacht durch Fehler, Schäden und Ausfälle von Komponenten oder Systemen.

Der überwiegende Anteil (63 %) der gemeldeten Ereignisse stellt Befunde bzw. Ereignisse bei Instandhaltungsmaßnahmen dar. Außerdem sind die Fälle enthalten, bei denen es während der Durchführung von Prüfungen zu einem meldepflichtigen Ereignis kam.

4.7 Aufschlüsselung nach Systemen

Im folgenden wird die Aufteilung der meldepflichtigen Ereignisse auf die wichtigsten Systeme untersucht. Dabei werden in erster Linie Systeme mit sicherheitstechnischen Aufgaben in Betracht gezogen, in geringerem Umfang jedoch auch Betriebssysteme, bei denen Störungen ein Eingreifen von Sicherheitssystemen erforderlich machen können. Unter die sonstigen Systeme fallen u.a. Brandmelde- und Feuerlöschanlagen, Transporteinrichtungen, Abschirmausrüstungen für Demontearbeiten.

Bei der Wertung dieser Aufteilung sind der unterschiedliche Umfang der Systeme (der Wasser-Dampf-Kreislauf ist z.B. wesentlich umfangreicher als das Noteinspeisesystem) und der unterschiedliche Prüfungsumfang (am Reaktorschutzsystem und an den Reaktorhilfsanlagen werden z.B. in kürzeren Zeitabständen Wiederholungsprüfungen durchgeführt als an den Lüftungsanlagen) zu berücksichtigen. Weiterhin ist auch die unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Störungen zu beachten.

Aus den oben genannten Gründen ist ein rein zahlenmäßiger Vergleich nicht aussagekräftig. Unter Berücksichtigung der angegebenen Unterschiede und Wertungen lassen sich aus der Tabelle keine systemspezifischen Schwachstellen ableiten.

System	Anzahl	Prozent
1. Reaktorschutzsystem einschließlich Instrumentierung	11	12
2. Abschaltssystem	2	2
3. Reaktorhilfs- und Nebenanlagen	30	32
davon:		
- Not- und Nachkühlsystem, Zwischenkühlsystem	12	13
- Lüftungssystem	7	7
- Sonstige Hilfs- und Nebenanlagen	11	12
4. Energieableitung/Eigenbedarfsversorgung	3	3
5. Notstromsystem	7	7
davon:		
- Notstromdieselaggregate	2	2
- Sonstige Notstromanlagen	5	5
6. Reaktorkühlsystem	5	5
7. RDB-Einbauten/Reaktorkern	4	4
8. Wasser-Dampf-Kreislauf	8	9
9. Notspeisesystem/Notstandssystem	1	1
10. Kühlwassersystem einschließlich Nebenkühlwassersystem	9	10
11. Leittechnische Einrichtungen	2	2
12. Sonstige	12	13
Gesamtzahl der Ereignisse	94	100

4.8 Aufschlüsselung nach Ursachen

Bei der Untersuchung der Ursachen eines meldepflichtigen Ereignisses sind die besonderen Gegebenheiten des Einzelfalles im Detail zu betrachten. Häufig spielen mehrere Faktoren eine Rolle. Eine Zuordnung zu allgemeinen Klassen von Ursachen bedeutet daher zwangsläufig eine starke Pauschalisierung. Die folgende Aufteilung eignet sich somit lediglich für einen qualitativen Überblick.

Ursache	Anzahl		Art der Behebung (Anzahl der Ereignisse)			
	Absolut	%	Keine	wird noch festgelegt	Instandsetzung	Ertüchtigung
Komponenten-, Bauteildefekte	36	38	-	-	30	6
Betriebsweise, Betriebsbedingungen	4	4	-	-	-	4
Auslegung, Planung, Konstruktion	14	15	-	-	-	14
Herstellung, Installation, Montage, Fertigung	9	10	-	-	1	8
Bedienung, Wartung, Reparatur, Instandhaltung	22	23	-	-	5	17
Ungeklärte Ursache	1	1	-	-	1	-
Wird noch untersucht	8	9	-	1	7	-
Gesamtzahl der Ereignisse	94	100	-	1	44	49

38 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in defekten Komponenten oder Bauteilen und 4 % in ungünstigen Betriebsbedingungen, hervorgerufen z.B. durch Verunreinigungen oder Schwingungen.

15 % der meldepflichtigen Ereignisse waren auf Fehler bei der Auslegung oder Konstruktion und 10 % auf Herstellungs-, Installations- bzw. Fertigungsfehler zurückzuführen. 23 % der Ereignisse hatten ihre Ursache in Fehlern bei Bedienung, Wartung, Reparatur oder Instandhaltung.

Bei einem Ereignis konnte trotz umfangreicher Untersuchungen eine eindeutige Ursache nicht ermittelt werden.

9 % der Ereignisse befinden sich noch in der Ursachenklärung, die entweder längerfristige Untersuchungen beinhaltet bzw. erst bei der nächsten Revision abgeschlossen wird.

Aus der Tabelle ist weiterhin zu entnehmen, dass relativ starke Unterschiede bei der Verteilung der verschiedenen Maßnahmen zur Behebung der Ursachen von meldepflichtigen Ereignissen existieren:

- Die überwiegende Anzahl von Komponenten- und Bauteilausfällen wurden durch Instandsetzung und nur in geringerem Maße durch Ertüchtigung behoben, weil in der Mehrzahl der Fälle normaler Verschleiß vorlag.
- Wurden die meldepflichtigen Ereignisse durch Planungs-, Auslegungs- bzw. Konstruktionsmängel bestimmter Komponenten oder Systeme verursacht, so wurden in allen Fällen Ertüchtigungsmaßnahmen vorgenommen.
- Bei meldepflichtigen Ereignissen infolge Bedienungs- oder Instandhaltungsfehlern wurden vorwiegend technische oder organisatorische Änderungsmaßnahmen (Ertüchtigungen), darunter Personalschulungen zur Vorkehrung gegen ein wiederholtes Auftreten getroffen.

5. Zusammenfassung

Atomkraftwerke

Im Jahr 2000 wurden aus den Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland ursprünglich 95 meldepflichtige Ereignisse gemeldet und dem Umweltausschuss des Deutschen Bundestages im Rahmen der Unterrichtung durch die "Vierteljahresberichte über meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen der Bundesrepublik Deutschland" für den entsprechenden Erfassungszeitraum zur Kenntnis gebracht.

Ein Ereignis hiervon, über welches im Vierteljahresbericht für das 3. Quartal 2000 berichtet wurde, wurde nach Abschluss der weiteren Untersuchungen, bei denen sich die Meldepflicht gemäß Meldeverordnung (AtSMV) nicht bestätigte, zurückgezogen (siehe auch Pkt. 1.1). Somit verbleiben insgesamt 94 gemeldete meldepflichtige Ereignisse, die sich im Jahr 2000 in den Atomkraftwerken ereigneten (81 Ereignisse in den in Betrieb befindlichen und 13 Ereignisse in den in Stilllegung befindlichen Anlagen).

Für den Jahresbericht wurden alle 94 meldepflichtigen Ereignisse nach verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Systematische Schwachstellen wurden dabei nicht festgestellt.

Bei keinem der gemeldeten Ereignisse traten Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser auf.

Im Berichtsjahr wurden 2 Ereignisse in der Kategorie E (Eilmeldung) gemeldet. Die anderen 92 Ereignisse lagen in der niedrigsten Meldekategorie N (Normalmeldung). Ereignisse der Kategorie S (Sofortmeldung) traten nicht auf. 91 Ereignisse entsprechen der INES-Stufe 0, d.h. sie haben keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung im Sinne der Skala. Drei Ereignisse wurden in die INES-Stufe 1 (betriebliche Störung, keine radiologische Bedeutung) eingeordnet.

Forschungsreaktoren

Im vorliegenden Bericht wurden aus den berichtspflichtigen in Betrieb befindlichen Forschungsreaktoren der Bundesrepublik Deutschland 11 und aus den in Stilllegung befindlichen Forschungsreaktoren 6, somit insgesamt 17 meldepflichtige Ereignisse im Jahr 2000 erfasst. Diese Ereignisse wurden in den "Vierteljahresberichten über meldepflichtige Ereignisse in Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen der Bundesrepublik Deutschland" dem Umweltausschuss des Deutschen Bundestages zur Kenntnis gebracht.

Bei keinem der gemeldeten Ereignisse traten Ableitungen radioaktiver Stoffe oberhalb genehmigter Höchstwerte für Fortluft und Abwasser auf.

Alle 17 Ereignisse wurden in der behördlichen Meldekategorie N (Normalmeldung) gemeldet und in die INES-Stufe 0 (keine oder sehr geringe unmittelbare sicherheitstechnische, bzw. keine radiologische Bedeutung) eingeordnet.

6. Verzeichnis der Atomkraftwerke

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Atomkraftwerke, aus denen im Jahr 2000 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

Anlage	Typ	Leistung MWe (brutto)	Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung
Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)	DWR	357	22.09.1968
Kernkraftwerk Stade (KKS)	DWR	672	08.01.1972
Kernkraftwerk Biblis-A (KWB-A)	DWR	1225	16.07.1974
Kernkraftwerk Biblis-B (KWB-B)	DWR	1300	25.03.1976
Kernkraftwerk Neckarwestheim 1 (GKN-1)	DWR	840	26.05.1976
Kernkraftwerk Neckarwestheim 2 (GKN-2)	DWR	1365	29.12.1988
Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB)	SWR	806	23.06.1976
Kernkraftwerk Isar 1 (KKI-1)	SWR	912	20.11.1977
Kernkraftwerk Unterweser (KKU)	DWR	1410	16.09.1978
Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP-1)	SWR	926	09.03.1979
Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP-2)	DWR	1458	13.12.1984
Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG)	DWR	1345	09.12.1981
Kernkraftwerk Krümmel (KKK)	SWR	1316	14.09.1983
Kernkraftwerk Gundremmingen B (KRB-II-B)	SWR	1344	09.03.1984
Kernkraftwerk Gundremmingen C (KRB-II-C)	SWR	1344	26.10.1984
Kernkraftwerk Grohnde (KWG)	DWR	1430	01.09.1984
Kernkraftwerk Mühlheim-Kärlich (KMK)	DWR	1302	01.03.1986
Kernkraftwerk Brokdorf (KBR)	DWR	1440	08.10.1986
Kernkraftwerk Emsland (KKE)	DWR	1400	14.04.1988

Anlage	Typ	Leistung MWe (brutto)	Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung
Kernkraftwerk Greifswald (KGR)	DWR	440 je Block	seit 30.06.1995 in Stilllegung
Atomversuchskraftwerk Jülich (AVR)	HTR	15	seit 09.03.1994 in Stilllegung
Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)	DWR	57	seit 17.11.1987 in Stilllegung
Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK-II)	SNR	21	seit 26.08.1993 in Stilllegung

7. Verzeichnis der Forschungsreaktoren

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Forschungsreaktoren, aus denen im Jahr 2000 meldepflichtige Ereignisse erfasst wurden.

Betreiber	Typ	Leistung MW (thermisch)	Erstkritikalität Abschaltung Beginn Stilllegung
Berliner-Experimentier-Reaktor, Hahn-Meitner-Institut Berlin (BER II)	Schwimmbad/MTR	10	09.12.1973
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht (FRG-1)	Schwimmbad/MTR	5	23.10.1958
Forschungszentrum Jülich (FRJ-2)	Tank-Typ/ D ₂ O-Reaktor	23	14.11.1962
Technische Universität München, Garching (FRM)	Schwimmbad/MTR	4	31.10.1957
Universität Mainz, Institut für Kernchemie (FRMZ)	Schwimmbad/ TRIGA	0,1	03.08.1965
Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig (FMRB)	Schwimmbad/MTR	1	seit 15.12.1995 endgültig abgeschaltet
Verein für Kernforschungstechnik und Analytik, Rossendorf e.V. (VKTA), Dresden (RFR)	Tank-Typ/ WWR-S (M)	10	seit 30.01.1998 in Stilllegung
Deutsches Krebsforschungsinstitut , Heidelberg (TRIGA-HD II)	Schwimmbad/ TRIGA	0,25	seit 30.11.1999 endgültig abgeschaltet

8. Kriterien für die Anwendung der Meldekategorien

Die meldepflichtigen Ereignisse sind unterschiedlichen Kategorien zugeordnet, die sich wie folgt zusammenfassend charakterisieren lassen:

Kategorie S (Sofortmeldung - Meldefrist: unverzüglich)

Der Kategorie S sind solche Ereignisse zuzuordnen, die der Aufsichtsbehörde sofort gemeldet werden müssen, damit sie gegebenenfalls in kürzester Frist Prüfungen einleiten oder Maßnahmen veranlassen kann. Hierunter fallen auch Ereignisse, die akute sicherheitstechnische Mängel aufzeigen.

Kategorie E (Eilmeldung - Meldefrist: innerhalb von 24 Stunden)

Der Kategorie E sind solche Ereignisse zuzuordnen, die zwar keine Sofortmaßnahmen der Aufsichtsbehörde verlangen, deren Ursache aber aus Sicherheitsgründen geklärt und in angemessener Frist behoben werden muss. Dies sind z.B. Ereignisse, die sicherheitstechnisch potentiell - aber nicht unmittelbar - signifikant sind.

Kategorie N (Normalmeldung - Meldefrist: innerhalb von 5 Tagen)

Der Kategorie N sind Ereignisse von untergeordneter sicherheitstechnischer Bedeutung zuzuordnen. Diese Ereignisse gehen im allgemeinen nur wenig über routinemäßige betriebstechnische Ereignisse hinaus. Sie werden erfasst und ausgewertet, um eventuelle Schwachstellen bereits im Vorfeld zu erkennen.

Kategorie V (Vor Beladung des Reaktors mit Brennelementen - Meldefrist: innerhalb von 10 Tagen)

Der Kategorie V sind alle meldepflichtigen Ereignisse während der Errichtung einer Anlage zuzuordnen, über die die Aufsichtsbehörde im Hinblick auf den späteren sicheren Betrieb der Anlage informiert werden muss.

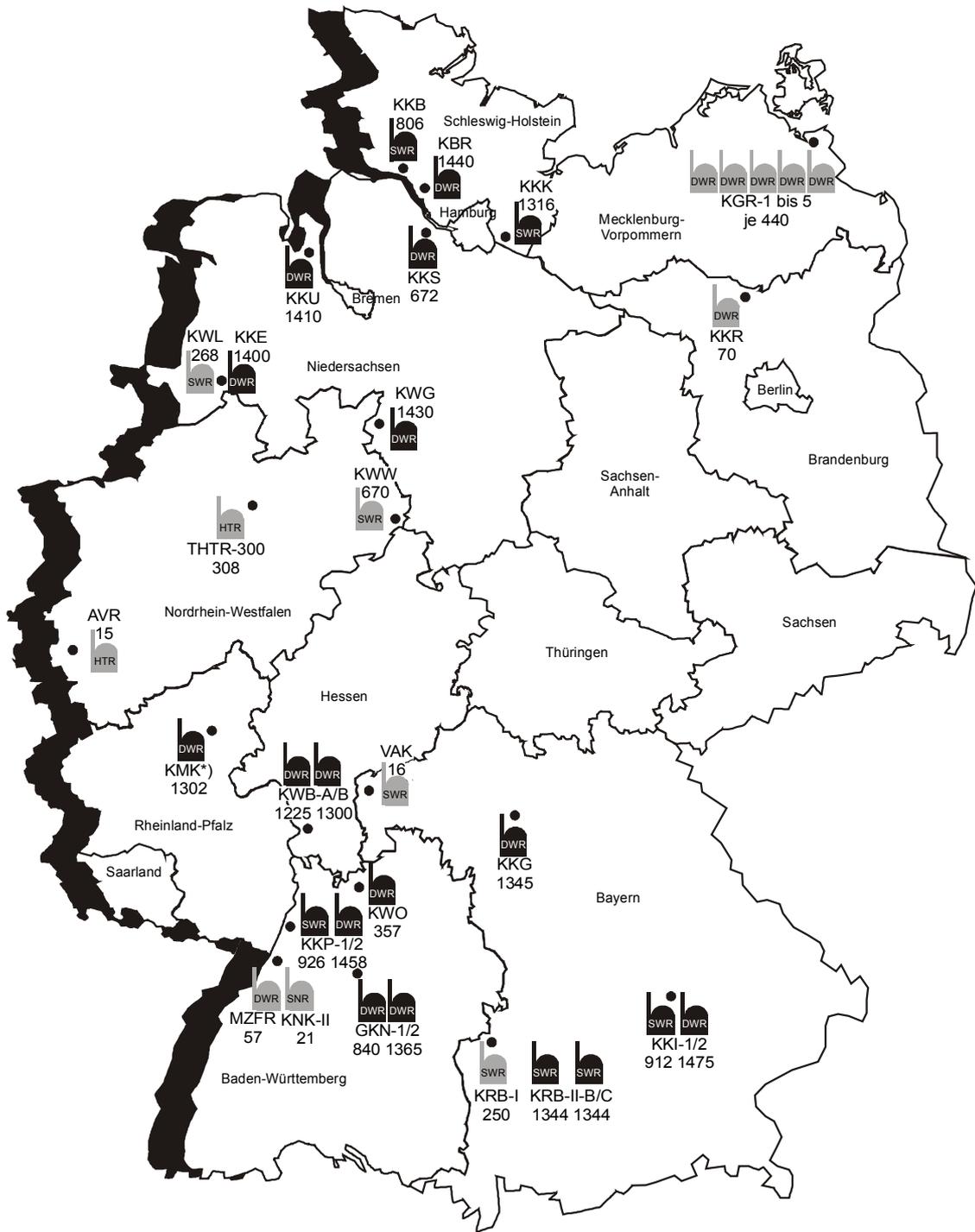
9. Systematik der internationalen Bewertungsskala (INES)

STUFE / KURZ- BEZEICHNUNG	ASPEKTE		
	<u>Erster Aspekt:</u> Radiologische Auswirkungen außerhalb der Anlage	<u>Zweiter Aspekt:</u> Radiologische Auswirkungen innerhalb der Anlage	<u>Dritter Aspekt:</u> Beeinträchtigung der Sicherheitsvorkehrungen
7 Katastrophaler Unfall	Schwerste Freisetzung: Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt in einem weiten Umfeld		
6 Schwerer Unfall	Erhebliche Freisetzung: Voller Einsatz der Katastrophenschutzmaßnahmen		
5 Ernster Unfall	Begrenzte Freisetzung: Einsatz einzelner Katastrophenschutzmaßnahmen	Schwere Schäden am Reaktorkern/ an den radiologischen Barrieren	
4 Unfall	Geringe Freisetzung: Strahlenexposition der Bevölkerung etwa in der Höhe der natürlichen Strahlenexposition	Begrenzte Schäden am Reaktorkern/ an den radiologischen Barrieren Strahlenexposition beim Personal mit Todesfolge	
3 Ernster Störfall	Sehr geringe Freisetzung: Strahlenexposition der Bevölkerung in Höhe eines Bruchteils der natürlichen Strahlenexposition	Schwere Kontaminationen Akute Gesundheitsschäden beim Personal	Beinahe Unfall Weitgehender Ausfall der gestaffelten Sicherheitsvorkehrungen
2 Störfall		Erhebliche Kontamination Unzulässig hohe Strahlenexposition beim Personal	Störfall Begrenzter Ausfall der gestaffelten Sicherheitsvorkehrungen
1 Störung			Abweichung von den zulässigen Bereichen für den sicheren Betrieb der Anlage
0 Unterhalb Skala			Keine oder sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung

Die im Schema verwendeten Kriterien sind als allgemeine Umschreibungen zu verstehen.

10. Übersichtskarte Standorte, Atomkraftwerke

Atomkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland



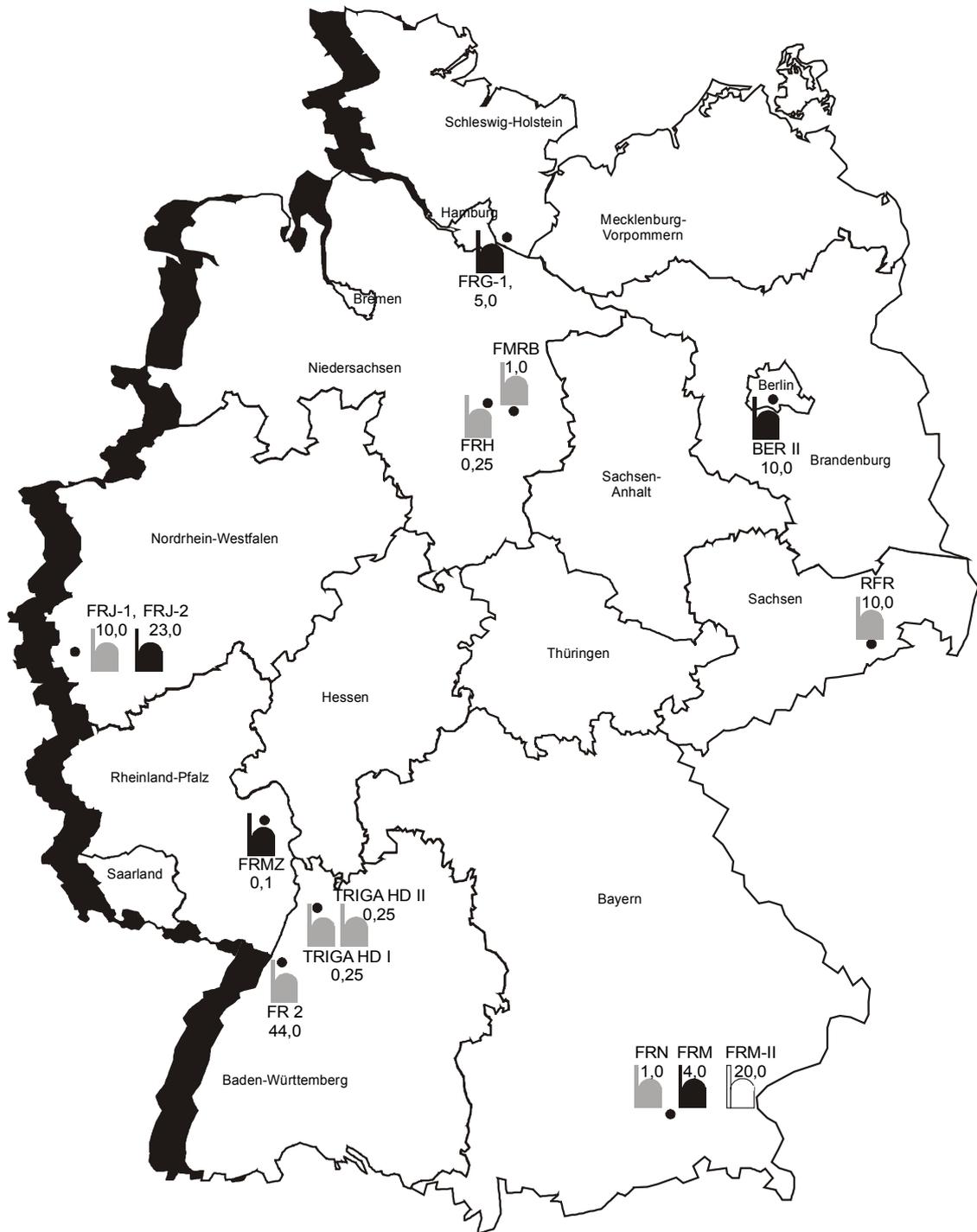
Legende:

-  In Betrieb
-  In Stilllegung, bzw. Stilllegung beschlossen

Zahlen: Bruttoleistung MWe
 *) Infolge Gerichtsbeschluss abgeschaltet

11. Übersichtskarte Standorte, Forschungsreaktoren

Forschungsreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland ¹⁾



Legende:

-  In Betrieb
 -  In Stilllegung, bzw. Stilllegung beschlossen
 -  In Bau
- Zahlen: Thermische Leistung MW

¹⁾ mit mehr als 50 kW thermischer Dauerleistung

12. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Atomkraftwerke

AVR	Atomversuchskraftwerk, Jülich
GKN-1	Kernkraftwerk Neckarwestheim 1
GKN-2	Kernkraftwerk Neckarwestheim 2
KBR	Kernkraftwerk Brokdorf
KGR-1...-5	Kernkraftwerk Greifswald 1...5
KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKE	Kernkraftwerk Emsland, Lingen
KKG	Kernkraftwerk Grafenrheinfeld
KKI-1	Kernkraftwerk Isar 1, Essenbach
KKI-2	Kernkraftwerk Isar 2, Essenbach
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
KKP-1	Kernkraftwerk Philippsburg 1
KKP-2	Kernkraftwerk Philippsburg 2
KKR	Kernkraftwerk Rheinsberg
KKS	Kernkraftwerk Stade
KKU	Kernkraftwerk Unterweser, Esenshamm
KMK	Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich
KNK-II	Kernkraftwerk Karlsruhe, Eggenstein-Leopoldshafen
KRB-I	Kernkraftwerk Gundremmingen A
KRB-II-B	Kernkraftwerk Gundremmingen B
KRB-II-C	Kernkraftwerk Gundremmingen C
KWB-A	Kernkraftwerk Biblis A
KWB-B	Kernkraftwerk Biblis B
KWG	Kernkraftwerk Grohnde
KWL	Kernkraftwerk Lingen
KWO	Kernkraftwerk Obrigheim
KWW	Kernkraftwerk Würgassen
MZFR	Mehrzweckforschungsreaktor, Karlsruhe
THTR-300	Thorium-Hochtemperaturreaktor, Hamm-Uentrop
VAK	Versuchsatomkraftwerk Kahl

Forschungsreaktoren

BER II	Berliner-Experimentier-Reaktor, Hahn-Meitner-Institut Berlin
FR 2	Forschungszentrum Karlsruhe (KFK)
FRG-1	GKSS-Forschungszentrum Geesthacht
FRH	Medizinische Hochschule, Hannover
FRJ-1	Merlin, Forschungszentrum Jülich
FRJ-2	DIDO, Forschungszentrum Jülich
FRM	Technische Universität München, Garching
FRM II	Technische Universität München, Garching
FMRB	Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig
FRMZ	Universität Mainz, Institut für Kernchemie
FRN	Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit (GSF), Oberschleißheim (Neuherberg)
TRIGA HD I	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg
TRIGA HD II	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg
RFR	Verein für Kernforschungstechnik und Analytik Rossendorf e.V. (VKTA)

Reaktortypen

DWR	Druckwasserreaktor
SNR	Schneller Brutreaktor
SWR	Siedewasserreaktor
MTR	Materialtestreaktor
D ₂ O-Reaktor	Forschungsreaktor Tanktyp
WWR-S (M)	Forschungsreaktor Tanktyp
TRIGA	Forschungsreaktor Schwimmbadtyp

Allgemein

Er.-Nr.	Ereignisnummer (Atomkraftwerke)
Er.-Nr. (F)	Ereignisnummer (Forschungsreaktoren)
INES	The International Nuclear Event Scale (Internationale Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen)
Kat.	Meldekategorie entsprechend der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten - und Meldeverordnung - AtSMV-